

# Ультразвуковые приборы: мнения и факты

**В. Е. Чередниченко**, технический директор, **В. М. Бобровник**, генеральный директор, фирма «Днепр»

Мировая тенденция развития приборостроения следует по пути постоянного увеличения доли ультразвуковых расходомеров в приборном парке развитых стран. Это обусловлено высокой надежностью ультразвуковых расходомеров, поскольку их сенсоры не контактируют с контролируемой средой. Они не имеют подвижных, трущихся и изнашиваемых частей. На работоспособность ультразвуковых расходомеров не влияет проводимость контролируемой среды, ее давление и агрессивность.

**Д**о настоящего времени основным конкурентом ультразвукового метода являлся электромагнитный метод измерения объемного расхода.

Электромагнитный метод измерения имеет ряд достоинств, таких как наличие калиброванного измерительного участка, интегрирование по всему сечению потока, что обусловило высокие метрологические характеристики электромагнитных расходомеров. До сих пор основным преимуществом электромагнитных расходомеров является высокая точность и широкий динамический диапазон.

Однако реальные условия эксплуатации расходомеров далеки от идеальных. Основным недостатком электромагнитных расходомеров – проводящая пленка, которая возникает на внутренней поверхности измерительного участка через 2–3 месяца эксплуатации. Проводящая пленка шунтирует ЭДС, что приводит к увеличению погрешности измерения. Реальные показания расходомера уменьшаются.

Кроме того, потребителями часто отмечается недолговечность электромагнитных расходомеров при работе на агрессивных средах.

Однако у электромагнитных расходомеров до настоящего времени не было реальной альтернативы.

Фирма «Днепр» имеет огромный опыт по разработке и производству накладных ультразвуковых расходомеров типа «Днепр-7». Изучив тенденции рынка и пожелания заказчиков, фирма «Днепр» приступает к производству ульт-

развуковых расходомеров нового поколения.

Основной отличительной особенностью этих приборов является повышение точности измерения до 0,25–0,5 % при динамическом диапазоне 1–100.

Фирма не отказывается от производства накладных ультразвуковых расходомеров, а предлагает заказчикам новый прибор, в котором благодаря наличию собственного калиброванного участка трубопровода Ду = 32 и удлинению измерительной базы до 270 мм удалось получить метрологические характеристики, сравнимые с характеристиками лучших образцов электромагнитных расходомеров.

При этом новый прибор сохранил все основные преимущества ультразвукового метода измерения: нечувствительность к качеству воды, независимость от ее проводимости, долговечность сенсоров, возможность проведения беспробивной градуировки.

Ультразвуковые расходомеры до недавнего времени в основном применялись как накладные, используя свое неотъемлемое преимущество – возможность установки датчиков без врезки, снаружи действующего трубопровода. Это, конечно, обеспечивает ультразвуковым расходомерам определенные преимущества, такие как сравнительная простота монтажа на трубопроводах большего диаметра, отсутствие потерь давления на измерительном участке и отсутствие ограничений по давлению.

Следует обратить внимание на понятие реальной погрешности.

Накладные ультразвуковые расходомеры действительно обеспечивают реальную погрешность. Погрешность измерения при работе на реальном трубопроводе не превышает погрешности подтвержденной на расходомерной установке, поскольку условия измерений на расходомерных установках ничем не отличаются от реальных.

В основном погрешность измерения расхода обусловлена тем, что накладные ультразвуковые сенсоры производят измерение средней скорости течения жидкости в диаметральном сечении трубопровода. Однако использование накладных сенсоров позволяет производить измерения в нескольких плоскостях, исключая тем самым влияние асимметрии потока.

Врезка мерного участка трубопровода на малых диаметрах не составляет существенных проблем. Поэтому фирма «Днепр» предприняла шаги по разработке врезного расходомера на малые диаметры.

Находятся желающие, которые стремятся определять метрологические характеристики расходомеров, сравнивая показания объема и объемного расхода на подающем и обратном трубопроводе тепловых узлов.

Это верный способ загнать всех производителей расходомеров и тепловычислителей в тупик. Поясним это на конкретном примере.

Допустим, что на подающем и обратном трубопроводе установлены расходомеры класса точности  $\pm 1\%$  с динамическим диапазоном 1–30.

Если предположить, что смещение нуля этих расходомеров составляет всего лишь  $\pm 0,05\%$  (вполне допустимое значение для приборов такого класса), то при работе внизу диапазона, при номинальном расходе в  $3,3\%$  от максимума диапазона сходимость показаний двух расходомеров составит:

$$\delta = 2 \sqrt{(1)^2 + (0,05 \cdot 30)^2} = 3,6\%$$

и по предписанию чиновников такие расходомеры должны быть сняты с эксплуатации.

Кроме этого, фирма «Днепр» имеет инструментально подтвержденную информацию, что объемная концентрация нерастворенного газа в воде на обратном трубопроводе при давлении  $0,3$  МПа может составлять  $1-10\%$ .

На подающем трубопроводе при давлении  $0,5$  МПа объемная концентрация нерастворенного газа обычно составляет  $0,001-0,01\%$ . Это приводит к тому, что показания расходомера на обратном трубопроводе, как правило, превышают показания расходомера на подающем трубопроводе.

Закрытые системы теплоснабжения имеют такое свойство, что если капля воды вытекает из трещины или отверстия в трубопроводе, то ее место сразу заполняет капля воздуха, и ни какие системы деаэрации здесь не помогут.

Это только некоторые из факторов, влияющие на сходимость показаний расходомеров на подающем и обратном трубопроводе. Таких факторов можно насчитать не менее  $10$ .

На западе никто не устанавливает два расходомера на закрытую систему теплоснабжения.

Фирма «Днепр» продолжает выпуск своей традиционной продукции: портативных расходомеров-счетчиков для воды и пара, для теплосетей; стационарных ультразвуковых расходомеров с накладными сенсорами; расходомеров для измерения сточных вод в напорных и безнапорных трубопроводах и коллекторах.

Кроме этого, в ближайшее время нами планируется провести метрологическую аттестацию расходомеров-счетчиков «Днепр-7» на воздухе.

Новая разработка ультразвукового расходомера на малые диаметры в основном ориентирована на ЖКХ. Кроме высоких метрологических характеристик, новый прибор, в отличие от своих электромагнитных конкурентов, имеет автономное питание. Это существенно расширяет область его применения на тепловых объектах различного назначения. ■

**119311, Москва,  
ул. Строителей, д. 11, корп. 2, оф. 10,  
тел. (495) 930-61-57, 740-04-62,  
e-mail: moscow@dnep-7.ru**

**г. Сергиев Посад,  
пр-т Кр. Армии, д. 212 б,  
тел. (49654) 7-5347,  
e-mail: info@dnep-7.ru**

**www.dnep-7.ru**



## Комплексный подход к учету тепловой энергии и воды в квартирах многоквартирных домов



### Учет воды

Квартирные водосчетчики **ETK/ETW**  
Квартирные водосчетчики с имп. выходом **ETK-I/ETW-I**  
Квартирные водосчетчики с радиомодулем  
**VARIO-S/DATA**

*Большой ассортимент, привлекательные цены*



### Учет тепловой энергии

Компактные теплосчетчики **COMPACT-III**

*Разборный корпус с комплектуемой технологической заглушкой дает возможность безопасного монтажа на стадии строительства жилого дома*



### Распределение общих затрат

Распределители затрат на отопление (электронные распределители) с возможностью радиосчитывания данных **FHKV DATA**

*Идеальное решение для организации взаиморасчетов за отопление в типовом жилье*



### Регулирование тепловой энергии

Термостатические вентили для двухтрубных и однетрубных систем отопления с возможностью монтажа байпасной линии

*Идеальное решение для выравнивания температуры в квартирах разной этажности в типовом жилье*



### Биллинговые услуги для ТСЖ и УО

Расчет доли оплаты за потребление тепловой энергии и воды каждым собственником помещения в общих расходах

*Долгосрочное сотрудничество с возможностью рассрочки платежей за приборы учета и регулирования*



### Автоматизация

Автоматизированная радиосистема регулирования температуры в помещениях **ASSISTO**

*Идеальное решение для максимального комфорта в коттеджах и жилье бизнес-класса*

ООО «Техем» 105120, Москва,  
ул. Н. Сыромятническая, д. 5/7,  
стр. 9, офис 209  
Тел. (495) 363-15-44  
Факс (495) 771-68-84  
www.techem.nm.ru  
E-mail: techem@nm.ru

**techem**

*Немецкое качество*